**2016-2017衡水中学高三（下）理科数学试题（[Word版含解析](http://gao.qida100.com/shiti/20170910/1006.html" \o "2017年河北省石家庄市质量检测理科数学二模试卷（Word版含解析）" \t "http://gao.qida100.com/_blank)）**

**一、选择题：本大题共12个小题，每小题5分，共60分.在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.**

1．（5分）（2017春•桃城区校级月考）已知复数z满足菁优网-jyeoo，则复数z在复平面内对应的点在（　　）

A．第一象限 B．第二象限 C．第三象限 D．第四象限

【考点】复数的代数表示法及其几何意义．菁优网版权所有

【专题】计算题；对应思想；数系的扩充和复数．

【分析】把已知等式变形，利用复数代数形式的乘除运算化简求得z，得到z的坐标得答案．

【解答】解：∵菁优网-jyeoo，

∴z=菁优网-jyeoo，

∴复数z在复平面内对应的点的坐标为（﹣1，﹣2），在第三象限．

故选：C．

【点评】本题考查复数代数形式的乘除运算，考查了复数的代数表示法及其几何意义，是基础题．

2．（5分）（2017春•桃城区校级月考）已知集合A={x|log3（2x﹣1）≤0}，菁优网-jyeoo，全集U=R，则A∩（∁UB）等于（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】交、并、补集的混合运算．菁优网版权所有

【专题】计算题；集合思想；定义法；集合．

【分析】先分别求出集合A和B，从而求出CUB，由此能求出A∩（∁UB）的值．

【解答】解：∵集合A={x|log3（2x﹣1）≤0}={x|菁优网-jyeoo}，

菁优网-jyeoo={x|x≤0或x菁优网-jyeoo}，全集U=R，

∴CUB={x|0＜x＜菁优网-jyeoo}，

A∩（∁UB）={x|菁优网-jyeoo}=（菁优网-jyeoo）．

故选：D．

【点评】本题考查补集、交集的求法及应用，是基础题，解题时要认真审题，注意补集、交集定义的合理运用．

3．（5分）（2016春•朔州校级期中）若α∈（菁优网-jyeoo，π），且3cos2α=sin（菁优网-jyeoo﹣α），则sin2α的值为（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】两角和与差的正弦函数．菁优网版权所有

【专题】计算题；转化思想；转化法；三角函数的求值．

【分析】由已知可得sinα＞0，cosα＜0，利用二倍角公式，两角差的正弦函数公式化简已知可得cosα+sinα=菁优网-jyeoo，两边平方，利用二倍角公式即可计算sin2α的值．

【解答】解：∵α∈（菁优网-jyeoo，π），∴sinα＞0，cosα＜0，

∵3cos2α=sin（菁优网-jyeoo﹣α），

∴3（cos2α﹣sin2α）=菁优网-jyeoo（cosα﹣sinα），

∴cosα+sinα=菁优网-jyeoo，

∴两边平方，可得：1+2sinαcosα=菁优网-jyeoo，

∴sin2α=2sinαcosα=﹣菁优网-jyeoo．

故选：D．

【点评】本题主要考查了二倍角公式，两角差的正弦函数公式在三角函数化简求值中的应用，考查了计算能力和转化思想，属于基础题．

4．（5分）（2017春•桃城区校级月考）已知菁优网-jyeoo，则下列结论正确的是（　　）

A．h（x）=f（x）+g（x）是偶函数 B．h（x）=f（x）+g（x）是奇函数

C．h（x）=f（x）g（x）是奇函数 D．h（x）=f（x）g（x）是偶函数

【考点】函数奇偶性的判断．菁优网版权所有

【专题】综合题；转化思想；演绎法；函数的性质及应用．

【分析】利用奇偶函数的定义，即可判断．

【解答】解：h（x）=f（x）+g（x）=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，h（﹣x）=菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo=h（x），

∴h（x）=f（x）+g（x）是偶函数；

h（x）=f（x）g（x）无奇偶性，

故选：A．

【点评】本题考查函数的奇偶性，考查指数函数的性质，正确运用奇偶函数的定义是关键．

5．（5分）（2017春•桃城区校级月考）已知双曲线E：菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo=1（a＞0．b＞0），若矩形ABCD的四个顶点在E上，AB，CD的中点为双曲线E的两个焦点，且双曲线E的离心率是2．直线AC的斜率为k．则|k|等于（　　）

A．2 B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．3

【考点】双曲线的简单性质．菁优网版权所有

【专题】方程思想；分析法；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】可令x=c，代入双曲线的方程，求得y=±菁优网-jyeoo，再由题意设出A，B，C，D的坐标，由离心率公式，可得a，b，c的关系，运用直线的斜率公式，计算即可得到所求值．

【解答】解：令x=c，代入双曲线的方程可得y=±b菁优网-jyeoo=±菁优网-jyeoo，

由题意可设A（﹣c，菁优网-jyeoo），B（﹣c，﹣菁优网-jyeoo），

C（c，﹣菁优网-jyeoo），D（c，菁优网-jyeoo），

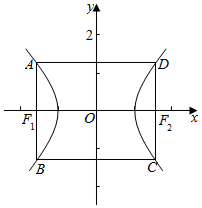
由双曲线E的离心率是2，可得e=菁优网-jyeoo=2，

即c=2a，b=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeooa，

直线AC的斜率为k=菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo．

即有|k|=菁优网-jyeoo．

故选：B．



【点评】本题考查双曲线的离心率的求法，注意运用方程的思想，正确设出A，B，C，D的坐标是解题的关键，考查运算能力，属于中档题．

6．（5分）（2017春•桃城区校级月考）在△ABC中，菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，P是直线BN上的一点，若菁优网-jyeoo=m菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，则实数m的值为（　　）

A．﹣4 B．﹣1 C．1 D．4

【考点】向量在几何中的应用．菁优网版权所有

【专题】平面向量及应用．

【分析】设菁优网-jyeoo=n菁优网-jyeoo，利用向量的线性运算，结合菁优网-jyeoo=m菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，可求实数m的值．

【解答】解：由题意，设菁优网-jyeoo=n菁优网-jyeoo，

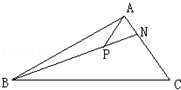
则 菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo+n菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo+n（菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo）=菁优网-jyeoo+n（菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo）=菁优网-jyeoo+n（菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo）=（1﹣n）菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，

又∵菁优网-jyeoo=m菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，

∴m=1﹣n，且菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo

解得；n=2，m=﹣1，

故选：B．



【点评】本题考查向量的线性运算，平面向量的基本定理，考查学生分析解决问题的能力，属于中档题．

7．（5分）（2017春•桃城区校级月考）已知函数f（x）=Asin（ωx+ϕ）（A＞0，ω＞0）的图象与直线y=a（0＜a＜A）的三个相邻交点的横坐标分别是2，4，8，则f（x）的单调递减区间是（　　）

A．[6kπ，6kπ+3]（k∈Z） B．[6kπ﹣3，6kπ]（k∈Z） C．[6k，6k+3]（k∈Z） D．[6k﹣3，6k]（k∈Z）

【考点】正弦函数的图象．菁优网版权所有

【专题】数形结合；数形结合法；三角函数的图像与性质．

【分析】由题意可得，第一个交点与第三个交点的差是一个周期；第一个交点与第二个交点的中点的横坐标对应的函数值是最大值．从这两个方面考虑可求得参数ω、φ的值，进而利用三角函数的单调性求区间．

【解答】解：与直线y=b（0＜b＜A）的三个相邻交点的横坐标分别是2，4，8

知函数的周期为T=菁优网-jyeoo=2（菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo），得ω=菁优网-jyeoo，

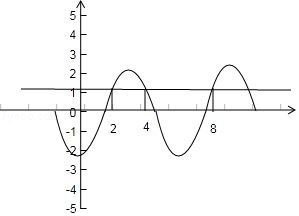
再由五点法作图可得 菁优网-jyeoo•菁优网-jyeoo+φ=菁优网-jyeoo，求得φ=﹣菁优网-jyeoo，

∴函数f（x）=Asin（菁优网-jyeoox﹣菁优网-jyeoo）．

令2kπ+菁优网-jyeoo≤菁优网-jyeoox﹣菁优网-jyeoo≤2kπ+菁优网-jyeoo，k∈z，解得：6k+3≤x≤6k+6，k∈z，

∴即x∈[6k﹣3，6k]（k∈Z），

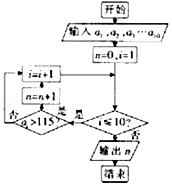
故选：D．



【点评】本题主要考查三角函数的单调性的求解，根据条件求出函数的周期是解决本题的关键，属于中档题．

8．（5分）（2017春•桃城区校级月考）某旅游景点统计了今年5月1号至10号每天的门票收入（单位：万元），分别记为a1，a2，…，a10（如：a3表示5月3号的门票收入），表是5月1号到5月10号每天的门票收入，根据表中数据，下面程序框图输出的结果为（　　）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 门票收入（万元） | 80 | 120 | 110 | 91 | 65 | 77 | 131 | 116 | 55 | 77 |



A．3 B．4 C．5 D．6

【考点】程序框图．菁优网版权所有

【专题】对应思想；转化法；算法和程序框图．

【分析】分析程序中各变量、各语句的作用，再根据流程图所示的顺序，可知：该程序的作用是计算并输出大于115的．

【解答】解：分析程序中各变量、各语句的作用，

再根据流程图所示的顺序，可知：

该程序的作用是计算并输出门票大于115的天数．

由统计表可知：参与统计的十天中，第2、7、8这3天门票大于115．

故最终输出的值为：3

故选：A．

【点评】根据流程图（或伪代码）写程序的运行结果，是算法这一模块最重要的题型，其处理方法是：①分析流程图（或伪代码），从流程图（或伪代码）中即要分析出计算的类型，又要分析出参与计算的数据（如果参与运算的数据比较多，也可使用表格对数据进行分析管理）⇒②建立数学模型，根据第一步分析的结果，选择恰当的数学模型③解模．

9．（5分）（2017春•桃城区校级月考）来自英、法、日、德的甲、乙、丙、丁四位客人，刚好碰在一起，他们除懂本国语言外，每天还会说其他三国语言的一种，有一种语言是三人都会说的，但没有一种语言人人都懂，现知道：

①甲是日本人，丁不会说日语，但他俩都能自由交谈；

②四人中没有一个人既能用日语交谈，又能用法语交谈；

③甲、乙、丙、丁交谈时，找不到共同语言沟通；

④乙不会说英语，当甲与丙交谈时，他都能做翻译．针对他们懂的语言

正确的推理是（　　）

A．甲日德、乙法德、丙英法、丁英德

B．甲日英、乙日德、丙德法、丁日英

C．甲日德、乙法德、丙英德、丁英德

D．甲日法、乙英德、丙法德、丁法英

【考点】命题的真假判断与应用．菁优网版权所有

【专题】对应思想；分析法；简易逻辑．

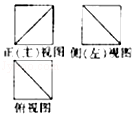
【分析】根据题干逐一验证即可

【解答】解：此题可直接用观察选项法得出正确答案，根据第二条规则，日语和法语不能同时由一个人说，所以B、C、D都错误，只有A正确，再将A代入题干验证，可知符合条件．

故选A

【点评】本题考查了逻辑分析推理，属于中档题．

10．（5分）（2017春•桃城区校级月考）如图，已知正方体ABCD﹣A'B'C'D'的外接球的体积为菁优网-jyeoo，将正方体割去部分后，剩余几何体的三视图如图所示，则剩余几何体的表面积为（　　）



A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo或菁优网-jyeoo

【考点】由三视图求面积、体积．菁优网版权所有

【专题】数形结合；转化思想；空间位置关系与距离．

【分析】设正方体的棱长为a，则菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，解得a=1．该几何体为正方体截去一角，如图，即可得出．

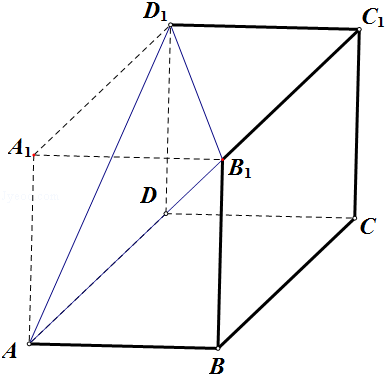
【解答】解：设正方体的棱长为a，则菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，解得a=1．

该几何体为正方体截去一角，如图

则剩余几何体的表面积为S=3×12+菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo

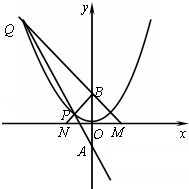
=菁优网-jyeoo．

故选：A．



【点评】本题考查了正方体的三视图及其表面积计算公式，考查了推理能力与计算能力，属于基础题．

11．（5分）（2013•浙江模拟）如图，已知抛物线的方程为x2=2py（p＞0），过点A（0，﹣1）作直线与抛物线相交于P，Q两点，点B的坐标为（0，1），连接BP，BQ，设QB，BP与x轴分别相交于M，N两点．如果QB的斜率与PB的斜率的乘积为﹣3，则∠MBN的大小等于（　　）



A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【考点】直线与圆锥曲线的关系；直线的斜率．菁优网版权所有

【专题】综合题；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】设直线PQ的方程为：y=kx﹣1，P（x1，y1），Q（x2，y2），联立直线PQ方程与抛物线方程消掉y得x的二次方程，根据韦达定理及斜率公式可求得kBP+kBQ=0，再由已知kBP•kBQ=﹣3可解得菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，由此可知∠BNM与∠BMN的大小，由三角形内角和定理可得∠MBN．

【解答】解：设直线PQ的方程为：y=kx﹣1，P（x1，y1），Q（x2，y2），

由菁优网-jyeoo得x2﹣2pkx+2p=0，△＞0，

则x1+x2=2pk，x1x2=2p，

菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo

=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=0，即kBP+kBQ=0①

又kBP•kBQ=﹣3②，

联立①②解得菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

所以菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

故∠MBN=π﹣∠BNM﹣∠BMN=菁优网-jyeoo，

故选D．

【点评】本题考查直线、抛物线方程及其位置关系等知识，解决本题的关键是通过计算发现直线BP、BQ斜率互为相反数．

12．（5分）（2017春•桃城区校级月考）已知a，b∈R，且ex≥a（x﹣1）+b对x∈R恒成立，则ab的最大值是（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．e3

【考点】利用导数求闭区间上函数的最值．菁优网版权所有

【专题】综合题；函数思想；转化法；导数的综合应用．

【分析】先求出函数的导数，再分别讨论a=0，a＜0，a＞0的情况，从而得出ab的最大值．

【解答】解：令f（x）=ex﹣a（x﹣1）﹣b，则f′（x）=ex﹣a，

若a=0，则f（x）=ex﹣b≥﹣b≥0，得b≤0，此时ab=0；

若a＜0，则f′（x）＞0，函数单调增，x→﹣∞，此时f（x）→﹣∞，不可能恒有f（x）≥0．

若a＞0，由f′（x）=ex﹣a=0，得极小值点x=lna，

由f（lna）=a﹣alna+a﹣b≥0，得b≤a（2﹣lna），

ab≤a2（2﹣lna）．

令g（a）=a2（2﹣lna）．

则g′（a）=2a（2﹣lna）﹣a=a（3﹣2lna）=0，得极大值点a=菁优网-jyeoo．

而g（菁优网-jyeoo）=菁优网-jyeoo．

∴ab的最大值是菁优网-jyeoo．

故选：A．

【点评】本题考查函数恒成立问题，考查了函数的单调性，训练了导数在求最值中的应用，渗透了分类讨论思想，是中档题．

**二、填空题（每题5分，满分20分，将答案填在答题纸上）**

13．（5分）（2017春•桃城区校级月考）在菁优网-jyeoo的展开式中，含x3项的系数为　﹣84　．

【考点】二项式系数的性质．菁优网版权所有

【专题】转化思想；转化法；二项式定理．

【分析】由二项式展开式的通项公式，得出展开式中含x3项的系数是（1﹣x）9的含x3项的系数．求出即可．

【解答】解：菁优网-jyeoo展开式中，

通项公式为Tk+1=菁优网-jyeoo•（1﹣x）9﹣k•菁优网-jyeoo，

令k=0，得菁优网-jyeoo•（1﹣x）9=（1﹣x）9，

又（1﹣x）9=1﹣9x+菁优网-jyeoox2﹣菁优网-jyeoox3+…，

所以其展开式中含x3项的系数为﹣菁优网-jyeoo=﹣84．

故答案为：﹣84．

【点评】本题考查了二项式定理的应用问题，也考查了推理与计算能力，是基础题．

14．（5分）（2017春•桃城区校级月考）在公元前3世纪，古希腊欧几里得在《几何原本》里提出：“球的体积（V）与它的直径（D）的立方成正比”，此即V=kD3，欧几里得未给出k的值.17世纪日本数学家们对求球的体积的方法还不了解，他们将体积公式V=kD3中的常数k称为“立圆率”或“玉积率”．类似地，对于等边圆柱（轴截面是正方形的圆柱）、正方体也可利用公式V=kD3求体积（在等边圆柱中，D表示底面圆的直径；在正方体中，D表示棱长）．假设运用此体积公式求得球（直径为a）、等边圆柱（底面圆的直径为a）、正方体（棱长为a）的“玉积率”分别为k1，k2，k3，那么k1：k2：k3=　菁优网-jyeoo：菁优网-jyeoo：1　．

【考点】类比推理．菁优网版权所有

【专题】计算题；转化思想；定义法；推理和证明．

【分析】根据球、圆柱、正方体的体积计算公式、类比推力即可得出．

【解答】解：∵V1=菁优网-jyeooπR3=菁优网-jyeooπ（菁优网-jyeoo）3=菁优网-jyeooa3，∴k1=菁优网-jyeoo，

∵V2=aπR2=aπ（菁优网-jyeoo）2=菁优网-jyeooa3，∴k2=菁优网-jyeoo，

∵V3=a3，∴k3=1，

∴k1：k2：k3=菁优网-jyeoo：菁优网-jyeoo：1，

故答案为：菁优网-jyeoo

【点评】本题考查了球、圆柱、正方体的体积计算公式、类比推力，属于中档题．

15．（5分）（2017春•桃城区校级月考）由约束条件，确定的可行域D能被半径为菁优网-jyeoo的圆面完全覆盖，则实数k的取值范围是　菁优网-jyeoo　．

【考点】简单线性规划．菁优网版权所有

【专题】计算题；数形结合；转化思想；不等式．

【分析】先画出由约束条件确定的可行域D，由可行域能被圆覆盖得到可行域是封闭的，判断出直线y=kx+1斜率小于等于菁优网-jyeoo即可得出k的范围．

【解答】解：∵可行域能被圆覆盖，

∴可行域是封闭的，

作出约束条件的可行域：

可得B（0，1），C（1，0），|BC|=菁优网-jyeoo，

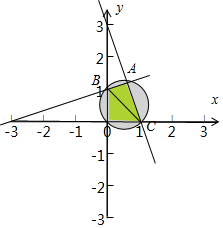
结合图，要使可行域能被菁优网-jyeoo为半径的圆覆盖，

只需直线y=kx+1与直线y=﹣3x+3的交点坐标在圆的内部，

两条直线垂直时，交点恰好在圆上，此时k=菁优网-jyeoo，

则实数k的取值范围是：菁优网-jyeoo．

故答案为：菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查画不等式组表示的平面区域、考查将图形的大小关系转化为不等式．

16．（5分）（2017春•桃城区校级月考）如图，已知O为△ABC的重心，∠BOC=90°，若4BC2=AB•AC，则A的大小为　菁优网-jyeoo　．



【考点】相似三角形的性质．菁优网版权所有

【专题】方程思想；转化思想；解三角形．

【分析】利用余弦定理、直角三角形的性质、三角函数求值即可得出．

【解答】解：cosA=菁优网-jyeoo，连接AO并且延长与BC相交于点D．

设AD=m，∠ADB=α．

则AB2=菁优网-jyeoo﹣2×菁优网-jyeoo×mcosα，

AC2=m2+菁优网-jyeoo﹣2m×菁优网-jyeoo×cos（π﹣α），

相加可得：AB2+AC2=2m2+菁优网-jyeoo．

m2=（3OD）2=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

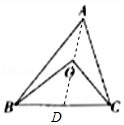
∴AB2+AC2=5BC2．

又4BC2=AB•AC，

∴cosA=菁优网-jyeoo，A∈（0，π）

∴A=菁优网-jyeoo，

故答案为：菁优网-jyeoo．



【点评】本题考查了余弦定理、中线长定理、三角函数求值、直角三角形的性质，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

**三、解答题（本大题共5小题，共70分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.）**

17．（12分）（2017春•桃城区校级月考）已知数列{an}的前n项和为Sn，a1≠0，常数λ＞0，且λa1an=S1+Sn对一切正整数n都成立．

（1）求数列{an}的通项公式；

（2）设a1＞0，λ=100，当n为何值时，数列菁优网-jyeoo的前n项和最大？

【考点】数列递推式；数列的求和．菁优网版权所有

【专题】方程思想；作差法；等差数列与等比数列．

【分析】（1）利用递推关系即可得出．

（2）利用对数的运算性质、等差数列的通项公式与单调性即可得出．

【解答】解：（1）令n=1，得菁优网-jyeoo，因为a1≠0，所以菁优网-jyeoo，当n≥2时，菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，两式相减得2an﹣2an﹣1=an（n≥2），

所以an=2an﹣1（n≥2），从而数列{an}为等比数列，

所以菁优网-jyeoo．

（2）当a1＞0，λ=100时，由（1）知，菁优网-jyeoo，

所以数列{bn}是单调递减的等差数列，公差为﹣lg2，所以菁优网-jyeoo，

当n≥7时，菁优网-jyeoo，所以数列菁优网-jyeoo的前6项和最大．

【点评】本题考查了等差数列的通项公式、数列递推关系、数列的单调性、对数的运算性质，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

18．（12分）（2014•甘肃一模）某同学在研究性学习中，收集到某制药厂今年前5个月甲胶囊生产产量（单位：万盒）的数据如下表所示：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| y（万盒） | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |

（1）该同学为了求出y关于x的线性回归方程菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo，根据表中数据已经正确计算出菁优网-jyeoo=0.6，试求出菁优网-jyeoo的值，并估计该厂6月份生产的甲胶囊产量数；

（2）若某药店现有该制药厂今年二月份生产的甲胶囊4盒和三月份生产的甲胶囊5盒，小红同学从中随机购买了3盒甲胶囊，后经了解发现该制药厂今年二月份生产的所有甲胶囊均存在质量问题．记小红同学所购买的3盒甲胶囊中存在质量问题的盒数为ξ，求ξ的分布列和数学期望．

【考点】离散型随机变量及其分布列；线性回归方程；离散型随机变量的期望与方差．菁优网版权所有

【专题】综合题；概率与统计．

【分析】（1）由线性回归方程过点（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo），得菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，而菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo易求，且菁优网-jyeoo=0.6，从而可得菁优网-jyeoo的值，把x=6代入回归方程可得6月份生产的甲胶囊产量数；

（2）ξ=0，1，2，3，利用古典概型的概率计算公式可得P（ξ=0）、P（ξ=1）、P（ξ=2）、P（ξ=3），从而可得ξ的分布列，由期望公式可求ξ的期望；

【解答】解：（1）菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=3，菁优网-jyeoo（4+4+5+6+6）=5，

因线性回归方程菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoox+菁优网-jyeoo过点（菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo），

∴菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo﹣菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo=5﹣0.6×3=3.2，

∴6月份的生产甲胶囊的产量数：菁优网-jyeoo=0.6×6+3.2=6.8．

（2）ξ=0，1，2，3，

P（ξ=0）=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，P（ξ=1）=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

P（ξ=2）=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，P（ξ=3）=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

其分布列为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ξ | 0 | 1 | 2 | 3 |
| P | 菁优网-jyeoo | 菁优网-jyeoo | 菁优网-jyeoo | 菁优网-jyeoo |

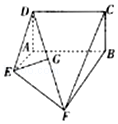
所以Eξ=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查线性回归方程、离散型随机变量的分布列及其数学期望，考查学生分析解决问题的能力．

19．（12分）（2017春•桃城区校级月考）已知多面体ABCDEF如图所示，其中ABCD为矩形，△DAE为等腰等腰三角形，DA⊥AE，四边形AEFB为梯形，且AE∥BF，∠ABF=90°，AB=BF=2AE=2．

（1）若G为线段DF的中点，求证：EG∥平面ABCD；

（2）线段DF上是否存在一点N，使得直线BN与平面FCD所成角的余弦值等于菁优网-jyeoo？若存在，请指出点N的位置；若不存在，请说明理由．



【考点】直线与平面所成的角；直线与平面平行的判定．菁优网版权所有

【专题】计算题；数形结合；转化思想；空间位置关系与距离；空间角．

【分析】（1）以B为原点，BA，BF，BC分别为x轴，y轴，z轴正方向，建立如图所示的空间直角坐标系，求出平面ABCD的一个法向量，通过菁优网-jyeoo，推出菁优网-jyeoo，即可证明EG∥平面ABCD．

（2）当点N与点D重合时，直线BN与平面FCD所成角的余弦值等于菁优网-jyeoo．理由如下：直线BN与平面FCD所成角的余弦值为菁优网-jyeoo，即直线BN与平面FCD所成角的正弦值为菁优网-jyeoo，求出平面FCD的法向量，设线段FD上存在一点N，使得直线BN与平面FCD所成角的正弦值等于菁优网-jyeoo，设菁优网-jyeoo，通过向量的数量积，转化求解λ，推出当N点与D点重合时，直线BN与平面FCD所成角的余弦值为菁优网-jyeoo．

【解答】解：（1）证明：因为DA⊥AE，DA⊥AB，AB∩AE=A，故DA⊥平面ABFE，

故CB⊥平面ABFE，以B为原点，BA，BF，BC分别为x轴，y轴，z轴正方向，

建立如图所示的空间直角坐标系，则F（0，2，0），D（2，0，1），菁优网-jyeoo，E（2，1，0），C（0，0，1），所以菁优网-jyeoo，易知平面ABCD的一个法向量菁优网-jyeoo，所以菁优网-jyeoo，所以菁优网-jyeoo，又EG⊄平面ABCD，所以EG∥平面ABCD．

（2）当点N与点D重合时，直线BN与平面FCD所成角的余弦值等于菁优网-jyeoo．理由如下：

直线BN与平面FCD所成角的余弦值为菁优网-jyeoo，即直线BN与平面FCD所成角的正弦值为菁优网-jyeoo，因为菁优网-jyeoo，设平面FCD的法向量为菁优网-jyeoo，

由菁优网-jyeoo，得菁优网-jyeoo，取y1=1得平面FCD的一个法向量菁优网-jyeoo

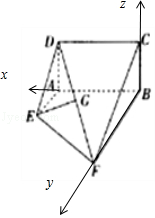
假设线段FD上存在一点N，使得直线BN与平面FCD所成角的正弦值等于菁优网-jyeoo，

设菁优网-jyeoo，则菁优网-jyeoo，菁优网-jyeoo，

所以菁优网-jyeoo，

所以9λ2﹣8λ﹣1=0，解得λ=1或菁优网-jyeoo（舍去）

因此，线段DF上存在一点N，当N点与D点重合时，直线BN与平面FCD所成角的余弦值为菁优网-jyeoo．

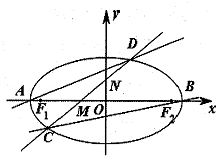


【点评】本题考查空间向量的应用，直线与平面平行以及直线与平面所成角的求法，考查数形结合以及转化思想的应用．

20．（12分）（2015•绍兴一模）如图，椭圆E：菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo=1（a＞b＞0）左、右顶点为A，B，左、右焦点为F1，F2，|AB|=4，|F1F2|=2菁优网-jyeoo．直线y=kx+m（k＞0）交椭圆E于C，D两点，与线段F1F2、椭圆短轴分别交于M，N两点（M，N不重合），且|CM|=|DN|．

（Ⅰ）求椭圆E的方程；

（Ⅱ）设直线AD，BC的斜率分别为k1，k2，求菁优网-jyeoo的取值范围．



【考点】直线与圆锥曲线的综合问题；椭圆的标准方程．菁优网版权所有

【专题】综合题；圆锥曲线的定义、性质与方程．

【分析】（Ⅰ）确定2a=4，2c=2菁优网-jyeoo，求出b，即可求椭圆E的方程；

（Ⅱ）直线y=kx+m（k＞0）与椭圆联立，利用韦达定理，结合|CM|=|DN|，求出m的范围，再求菁优网-jyeoo的取值范围．

【解答】解：（Ⅰ）因为2a=4，2c=2菁优网-jyeoo，

所以a=2，c=菁优网-jyeoo，

所以b=1，

所以椭圆E的方程为菁优网-jyeoo；

（Ⅱ）直线y=kx+m（k＞0）与椭圆联立，可得（4k2+1）x2+x8mk+4m2﹣4=0．

设D（x1，y1），C（x2，y2），则x1+x2=﹣菁优网-jyeoo，x1x2=菁优网-jyeoo，

又M（﹣菁优网-jyeoo，0），N（0，m），

由|CM|=|DN|得x1+x2=xM+xN，所以﹣菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo，所以k=菁优网-jyeoo（k＞0）．

所以x1+x2=﹣2m，x1x2=2m2﹣2．

因为直线y=kx+m（k＞0）交椭圆E于C，D两点，与线段F1F2、椭圆短轴分别交于M，N两点（M，N不重合），

所以﹣菁优网-jyeoo≤﹣2m≤菁优网-jyeoo且m≠0，

所以（菁优网-jyeoo）2=[菁优网-jyeoo]2=菁优网-jyeoo

=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo，

所以菁优网-jyeoo=菁优网-jyeoo=﹣1﹣菁优网-jyeoo∈[﹣2菁优网-jyeoo﹣3，2菁优网-jyeoo﹣3]．

【点评】本题考查椭圆的方程，考查直线与椭圆的位置关系，考查韦达定理的运用，考查学生分析解决问题的能力，有难度．

21．（12分）（2014•河南模拟）设函数f（x）=菁优网-jyeoo﹣ax，e为自然对数的底数

（Ⅰ）若函数f（x）的图象在点 （e2，f（e2））处的切线方程为 3x+4y﹣e2=0，求实数a，b的值；

（Ⅱ）当b=1时，若存在 x1，x2∈[e，e2]，使 f（x1）≤f′（x2）+a成立，求实数a的最小值．

【考点】导数在最大值、最小值问题中的应用．菁优网版权所有

【专题】导数的综合应用．

【分析】（I）菁优网-jyeoo﹣a（x＞0，且x≠1），由题意可得f′（e2）=菁优网-jyeoo﹣a=菁优网-jyeoo，f（e2）=菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo，联立解得即可．

（II）当b=1时，f（x）=菁优网-jyeoo，f′（x）=菁优网-jyeoo，由x∈[e，e2]，可得菁优网-jyeoo．由f′（x）+a=菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，可得[f′（x）+a]max=菁优网-jyeoo，x∈[e，e2]．存在 x1，x2∈[e，e2]，使 f（x1）≤f′（x2）+a成立⇔x∈[e，e2]，f（x）min≤f（x）max+a=菁优网-jyeoo，对a分类讨论解出即可．

【解答】解：（I）菁优网-jyeoo﹣a（x＞0，且x≠1），

∵函数f（x）的图象在点 （e2，f（e2））处的切线方程为 3x+4y﹣e2=0，

∴f′（e2）=菁优网-jyeoo﹣a=菁优网-jyeoo，f（e2）=菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo，

联立解得a=b=1．

（II）当b=1时，f（x）=菁优网-jyeoo，f′（x）=菁优网-jyeoo，

∵x∈[e，e2]，∴lnx∈[1，2]，菁优网-jyeoo．

∴f′（x）+a=菁优网-jyeoo=﹣菁优网-jyeoo+菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，

∴[f′（x）+a]max=菁优网-jyeoo，x∈[e，e2]．

存在 x1，x2∈[e，e2]，使 f（x1）≤f′（x2）+a成立⇔x∈[e，e2]，f（x）min≤f（x）max+a=菁优网-jyeoo，

①当a菁优网-jyeoo时，f′（x）≤0，f（x）在x∈[e，e2]上为减函数，则f（x）min=菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，解得a≥菁优网-jyeoo．

②当a菁优网-jyeoo时，由f′（x）=菁优网-jyeoo﹣a在[e，e2]上的值域为菁优网-jyeoo．

（i）当﹣a≥0即a≤0时，f′（x）≥0在x∈[e，e2]上恒成立，因此f（x）在x∈[e，e2]上为增函数，

∴f（x）min=f（e）=菁优网-jyeoo，不合题意，舍去．

（ii）当﹣a＜0时，即菁优网-jyeoo时，由f′（x）的单调性和值域可知：存在唯一x0∈（e，e2），使得f′（x0）=0，

且满足当x∈[e，x0），f′（x）＜0，f（x）为减函数；当x∈菁优网-jyeoo时，f′（x）＞0，f（x）为增函数．

∴f（x）min=f（x0）=菁优网-jyeoo﹣ax0菁优网-jyeoo，x0∈（e，e2）．

∴a≥菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo菁优网-jyeoo，与菁优网-jyeoo矛盾．

（或构造函数菁优网-jyeoo即可）．

综上可得：a的最小值为菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了利用导数研究函数的单调性极值与最值、切线，考查了恒成立问题的等价转化方法，考查了推理能力与计算能力，属于难题．

**[选修4-4：坐标系与参数方程]**

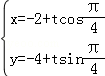
22．（10分）（2016春•鹤岗校级期中）在平面直角坐标系xOy中，斜率为1的直线l过定点（﹣2，﹣4）．以O为极点，x轴非负半轴为极轴建立极坐标系．已知曲线C的极坐标方程为ρsin2θ﹣4cosθ=0．

（1）求曲线C的直角坐标方程以及直线l的参数方程；

（2）两曲线相交于M，N两点，若P（﹣2，﹣4），求|PM|+|PN|的值．

【考点】简单曲线的极坐标方程．菁优网版权所有

【专题】方程思想；转化思想；坐标系和参数方程．

【分析】（1）由斜率为1的直线l过定点（﹣2，﹣4），可得参数方程为：，（t为参数）．由曲线C的极坐标方程为ρsin2θ﹣4cosθ=0，即ρ2sin2θ﹣4ρcosθ=0，利用互化公式可得直角坐标方程．

（2）把直线l的方程代入抛物线方程可得：t2﹣12菁优网-jyeoot+48=0．利用根与系数的关系及其|PM|+|PN|=|t1|+|t2|=|t1+t2|即可得出．

【解答】解：（1）由斜率为1的直线l过定点（﹣2，﹣4），可得参数方程为：，（t为参数）．

由曲线C的极坐标方程为ρsin2θ﹣4cosθ=0，即ρ2sin2θ﹣4ρcosθ=0，可得直角坐标方程：C：y2=4x．

（2）把直线l的方程代入抛物线方程可得：t2﹣12菁优网-jyeoot+48=0．

∴t1+t2=12菁优网-jyeoo，t1t2=48．

∴|PM|+|PN|=|t1|+|t2|=|t1+t2|=12菁优网-jyeoo．

【点评】本题考查了极坐标方程与直角坐标方程的互化、直线的参数方程及其应用，考查了推理能力与计算能力，属于中档题．

**[选修4-5：不等式选讲]**

23．（2017春•桃城区校级月考）已知函数f（x）=|2x+1|+|3x﹣2|，且不等式f（x）≤5的解集为菁优网-jyeoo，a，b∈R．

（1）求a，b的值；

（2）对任意实数x，都有|x﹣a|+|x+b|≥m2﹣3m+5成立，求实数m的最大值．

【考点】函数恒成立问题；绝对值不等式的解法．菁优网版权所有

【专题】计算题；分类讨论；方程思想；转化思想；函数的性质及应用．

【分析】（1）通过若菁优网-jyeoo，若菁优网-jyeoo，若菁优网-jyeoo，化简不等式求出解集，利用已知条件，求解a，b．

（2）由（1）知a=1，b=2，求出绝对值的最值，得到m2﹣3m+5≤3，然后求解实数m的最大值．

【解答】解：（1）若菁优网-jyeoo，原不等式可化为﹣2x﹣1﹣3x+2≤5，解得菁优网-jyeoo，即菁优网-jyeoo；

若菁优网-jyeoo，原不等式可化为2x+1﹣3x+2≤5，解得x≥﹣2，即菁优网-jyeoo；

若菁优网-jyeoo，原不等式可化为2x+1+3x﹣2≤5，解得菁优网-jyeoo，即菁优网-jyeoo；

综上所述，不等式|2x+1|+|3x﹣2|≤5的解集为菁优网-jyeoo，所以a=1，b=2．

（2）由（1）知a=1，b=2，所以|x﹣a|+|x+b|=|x﹣1|+|x+2|≥|x﹣1﹣x﹣2|=3，

故m2﹣3m+5≤3，m2﹣3m+2≤0，所以1≤m≤2，即实数m的最大值为2．

【点评】本题考查函数恒成立，绝对值不等式的解法，考查分类讨论思想的应用，考查计算能力．